



# COASTAL

Collaborative Land-Sea  
Integration Platform

### Distinguishing active and legacy source contributions to stream and coastal water quality

This study focuses on an essential coastal freshwater body, Lake Mälaren, the main water supply for Stockholm City and Region included in the MAL3 case in the COASTAL project. Lake Mälaren drains directly into and interacts with the coastal seawater. In this study we investigate other types of water pollutants than nutrients and, as such, complement the other, nutrient-focused studies in the MAL3 case. In consistency with the nutrient studies, it also uses commonly available stream monitoring data to address and quantitatively distinguish between the pollutant load contributions from active and legacy sources within the Norrström drainage basin that discharges its loads into Lake Mälaren around its whole shoreline and, through the lake, further into the coast. We develop a methodology for this distinction and apply it to stream concentration data of chloride (Cl<sup>-</sup>), copper (Cu), lead (Pb), and zinc (Zn) and corresponding water discharges over the period 1990–2018. The study results show widespread prevalence and dominance of legacy sources, with considerably greater legacy than active concentration contributions for both Cl<sup>-</sup> and the metals. Urban areas are indicated as hotspots of both active and legacy sources of Cl<sup>-</sup>, while old mining activities and their abandoned mine wastes are indicated as legacy hotspots for the metals. Active contributions play a greater role for Cl<sup>-</sup> than for the metals. A key difference between active and legacy load contributions to stream water quality is their respective dependence on water discharge, which makes the dominant legacy source contributions much more highly dependent on hydroclimatic variability than the active source contributions. For good spatial coverage and identification of legacy and active source contributions with higher spatial resolution, water discharge and quality monitoring need to be enhanced and better coordinated. Water concentrations and discharges need to be measured at the same/nearby places and cover the same time periods with continuous data availability for both. This is paramount for tailoring mitigation measures for each pollutant and source type.

### Särskiljande av aktiva och ärvda källors bidrag till yt- och kustvattenkvalitet

Denna studie fokuserar på en väsentlig kustnära sötvattenförekomst, Mälaren, huvudvattentäkt för Stockholms stad och region, som ingår i MAL3-fallet i COASTAL-projektet. Mälaren rinner direkt ut i och samspelar med det kustnära havsvattnet. I den här studien tittar vi på andra typer av vattenföroreningar än närsalter och kompletterar därmed de övriga närsaltsfokuserade studierna i MAL3-fallet. I överensstämmelse med närsaltsstudierna använder vi också i denna studie allmänt tillgängliga miljöövervakningsdata för att adressera och kvantitativt skilja mellan bidragen till föroreningsbelastningar från aktiva och från ärvda källor inom Norrströms avrinningsområde som strömmar ut i och belastar Mälaren runt hela dess strandlinje och genom sjön också vidare kusten. Vi utvecklar en metodik för detta särskiljande av källor och tillämpar den på data för koncentrationer av klorid (Cl<sup>-</sup>), koppar (Cu), bly (Pb) och zink (Zn) och för motsvarande vattenflöden i vattendrag under perioden 1990–2018. Studieresultaten visar på en utbredd förekomst och dominans av ärvda källor, med betydligt större koncentrationsbidrag än de från de aktiva källorna för både Cl<sup>-</sup> och metallerna. Stadsområden framträder som hotspots för både aktiva och ärvda källor för Cl<sup>-</sup>, medan gammal gruvverksamhet och relaterat övergivet gruvavfall framträder som hotspots för ärvda källor av metallerna. Aktiva bidrag spelar en större roll för Cl<sup>-</sup> än för metallerna. En nyckelskillnad mellan aktiva och ärvda belastningsbidrag till vattenkvaliteten i yt- och kustvatten är deras respektive samspel med vattenflöden, som gör de dominerande bidragen från ärvda källor mycket mer känsliga för klimatförändringar än bidragen från de aktiva källorna. För god rumslig täckning och identifiering av ärvda och aktiva källor med högre upplösning måste mätningar av vattenflöden och vattenkvalitet förbättras och bättre samordnas. Vattenkoncentrationer och vattenflöden behöver mätas på samma/nära platser och täcka samma tidsperioder med kontinuerlig datatillgänglighet för båda. Detta är avgörande för att skraddarsy åtgärder mot vattenförorening för olika typer av föroreningar och relaterade källor.

